Encuesta Usos de Leña 2010

BICENTENARIO URUGUAY 1811 - 2011

MIEMDNE
DIRECCIÓN NACIONAL DE ENERGÍA

Planificación y Estudios Energéticos

Dirección Nacional de Energía

24/06/2011

Índice

1. Leña

1.1 Introducción Pág. 2
Comentarios Preliminares, Regiones, Precios medios de Leña a Retirar, Precios de Fletes y Leña oreada y verde.
1.2 Región Interior Sur Pág. 4
Muestra, Consumo y Uso y Precios.
1.3 Región Interior Centro Pág. 4
Muestra, Consumo y Uso y Precios.
1.4 Región Interior Norte Pág. 5
Muestra, Consumo y Uso y Precios.
1.5 Montevideo Pág. 6
Muestra, Consumo y Uso y Precios.
1.6 Expansión de la Muestra Pág. 6

2. Residuos de Biomasa

2.1 Tipo y Cantidad Pág. 7
i) Residuos Agrícolas
ii) Residuos Forestales
iii) Residuos de la Industria del Papel y la Celulosa

3. Biomasa (Leña y Residuos)

3.1 Participación Pág. 9
3.2 Usos Pág. 9
3.3 Calderas Generadoras de Vapor Pág.10

1.LEÑA

1.1 INTRODUCCIÓN

Comentarios Preliminares

Este informe fue realizado a partir de la encuesta de Usos de Leña 2010 llevada adelante entre los meses de Febrero y Mayo del 2011 a una muestra de aproximadamente 100 empresas, distribuidas en todo el país.

Dicha encuesta tiene como cometido el evaluar el mercado de leña y residuos de biomasa, abasteciéndose de información referente por ejemplo a cantidades consumidas, tipos, calidad y precios.

Los resultados deben ser tomados como una primera aproximación, realizada para el seguimiento del mercado, debiendo ser ajustados con la Encuesta Industrial de Usos de Energía a realizarse en el correr del año.

Regiones

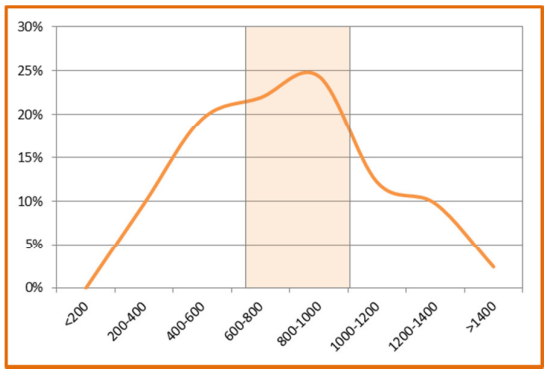
La información suministrada por las diferentes empresas localizadas en todo el país es segmentada en regiones, principalmente en función de los precios medios a los cuales se compra la leña. Es así que se definen las siguientes regiones:

- Región Norte (departamentos al norte del Río Negro)
- Región Sur (departamentos costeros, exceptuando Montevideo)
- Región Centro (departamentos de la zona central del país)
- Montevideo (nuclea las empresas capitalinas).

Precios Medios de Leña a Retirar

Se entiende por Precio de leña a Retirar, el precio que tiene la leña si la misma es retirada desde el lugar de producción, y es igual al Precio Puesta en planta menos el Precio del Flete.

La estimación del precio de la leña a retirar se efectuó a partir de una muestra de **85 empresas**, (aproximadamente el 50% de las participantes del mercado) que tienen un consumo estimado (a partir de series históricas) que ronda el 70% del consumo del Sector Indutrial. Los resultados se presentan en el siguiente histograma:



A partir del mismo se puede observar que la variación es muy amplia, cerca del 65% de las empresas pagan por tonelada de leña enrte $U 500 y 1.000. Para los cálculos se puede estimar entonces un precio promedio de la tonelada de leña a retirar que se encuentre entre **$U 700 y 900**.

Precio Flete

A partir de las respuestas obtenidas de parte de las empresas de la muestra, se puede estimar un precio promedio que varía de 2,2 a 4,0 $U por kilómetro, estimando entonces para cálculos, un precio del flete de **3,1 $U/km**.

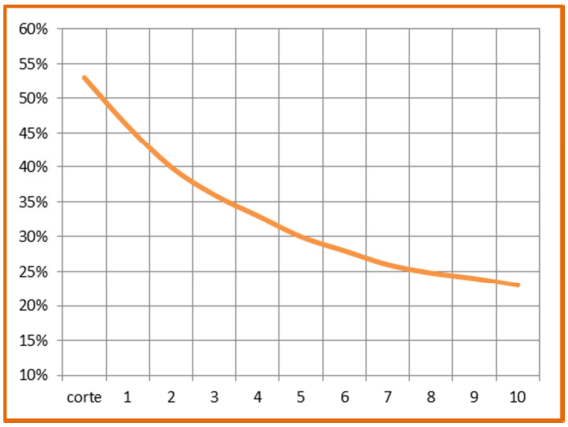
Este precio incluye la manipulación en el punto de carga, dejando fuera del mismo todas las tareas de acondicionamiento y manipulación que se deberán realizar en la planta antes de su quema.

Leña Verde y Oreada

En la encuesta se consideró leña verde, aquella que contenia más de 35% de humedad, y leña oreada aquella con menos de 35% de humedad.

En este trabajo se utiliza el concepto de leña equivalente para determinar los diferentes precios por tonelada, esto es debido a que el precio de la leña como el de su transporte dependerá de la cantidad de agua que la misma contenga. Es así que una tonelada de leña equivalente corresponde a una tonelada de leña con 35% de humedad, la cual posee un poder calorífico inferior de **2.700kcal/kg**.

Por otra parte, en ocasiones se presenta la humedad de la leña al momento de la compra y su tiempo de estacionamiento antes de la quema. La humedad que la misma tiene al momento de ser quemada se puede estimar por ejemplo con el gráfico que se muestra a la derecha.



1.2 REGIÓN INTERIOR SUR

Muestra

Departamentos de Soriano, Colonia, Canelones, San José, Maldonado y Rocha.

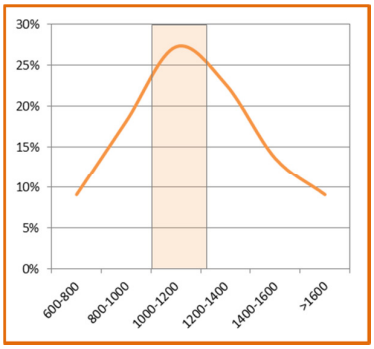
Tamaño: **29** empresas.

Consumo y Uso de Leña

En estas empresas se consumen **137.000** toneladas de leña, en su totalidad es eucaliptus. La producción propia en la región considerada es del 10% del total. En cuanto al uso que se le da a la leña, un 70% se utiliza para generación de vapor en calderas y el restante 30% como calor directo en hornos.

Precios

La Tonelada de Leña (con 35% de humedad) puesta en planta tiene un valor promedio de **$U1.100**, variando dependiendo el mismo principalmente de la distancia a la cual se encuentra la empresa del monte de donde se retira la leña. En promedio la distancia ronda los **100km**.



1.3 REGIÓN INTERIOR CENTRO

Muestra

Departamentos de Cerro Largo, Treinta y Tres, Lavalleja, Durazno, Flores y Florida.

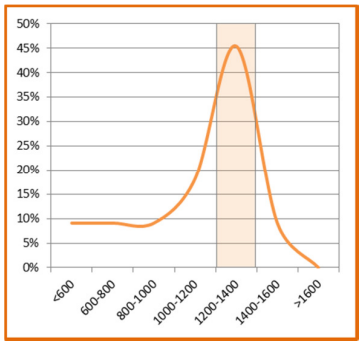
Tamaño: **18** empresas.

Consumo y Uso de Leña

En estas empresas se consumen **38.200** toneladas de leña, en su totalidad es eucaliptus. El uso de la leña se distribuye en un 53% para generación de vapor en calderas, 47% en calor directo en hornos.

Precios

La Tonelada de Leña equivalente puesta en planta tiene un valor promedio de **$U1.250**, variando, como ya se mencionó, principalmente en función de la distancia que se encuentra la empresa del monte de donde se retira la leña. En promedio la distancia ronda los **50km**.



1.4 REGIÓN INTERIOR NORTE

Muestra

Departamentos de Artigas, Salto, Paysandú Rivera, Tacuarembó, y Río Negro.

Tamaño: **25** empresas.

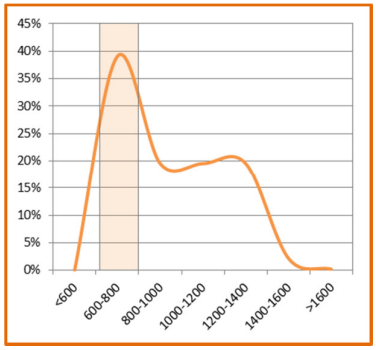
Consumo y Uso de Leña

En estas empresas se consumen **126.800** toneladas de leña, el 87% del total es eucaliptus, 4% es Monte Natural y el restante 9% está conformado por otras familias (principalmente Pino). El 4% del total es producción propia, mientras que cerca del 33% de la leña es "chipeada" en planta antes de ser consumida.

El uso de la leña se distribuye en un 70% para generación de vapor en calderas, 8% para calor directo en hornos y 22% para generación de agua caliente.

Precios

Por tratarse de una región muy forestada, la Tonelada de Leña equivalente puesta en planta tiene un valor promedio muy bajo, del entorno de los **$U800**, variando dependiendo el mismo de la distancia que se encuentra la empresa del monte de donde se retira la leña, la cual en promedio ronda los **60km**.



1.5 MONTEVIDEO

Muestra

Departamento de Montevideo

Tamaño: **13** empresas.

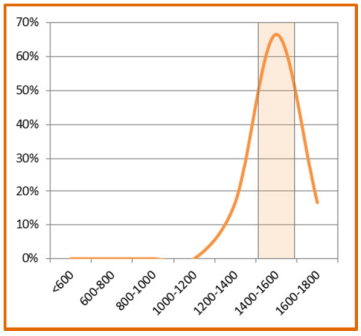
Consumo y Uso de Leña

En las empresas ubicadas en la capital se consumen **57.000** toneladas, en su totalidad leña de eucaliptus. Cerca del 46% de la leña es "chipeada" en planta antes de ser consumida.

El uso de la leña se distribuye en un 82% para generación de vapor en calderas, 2% para calor directo en hornos y 16% para generación de agua caliente.

Precios

La Tonelada de Leña equivalente puesta en planta tiene un valor promedio de **$U1.500**, un precio bastante elevado a consecuencia de las distancias que a las cuales se encuentran las empresas del monte de donde se retira la leña. En promedio dicha distancia ronda los **300km**.



1.6 EXPANSIÓN DE LA MUESTRA

Consumo Total de Leña

A partir de datos históricos, series que se remontan al año 1985, se puede estimar el consumo total de leña en base a la muestra tomada. Para el cálculo se utiliza un Poder Calorífico Inferior de 2.700kcal/kg de leña con 35% de humedad.

Se puede concluir a partir de estos datos que el consumo de leña para el año 2010 en la industria fue de **163,9ktep**. Lo que equivale a un consumo de **607.000 toneladas** de leña con 35% de humedad.

Este resultado es una primera aproximación al consumo industrial de esta fuente, el cual podrá ajustarse con trabajos a realizarse en el correr del tiempo, como es la Encuesta Industrial 2010 y/o la ampliación de esta encuesta.

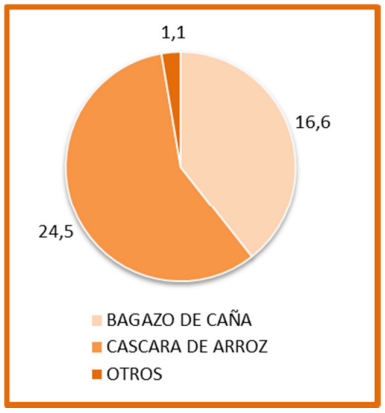
2. RESIDUOS DE BIOMASA

2.1 TIPO Y CANTIDAD

Tipos: Se consideran en el estudio todos aquellos residuos de biomasa utilizados con fines energéticos, separados en diferentes grupos dependiendo de su procedencia.

i) Residuos agrícolas:

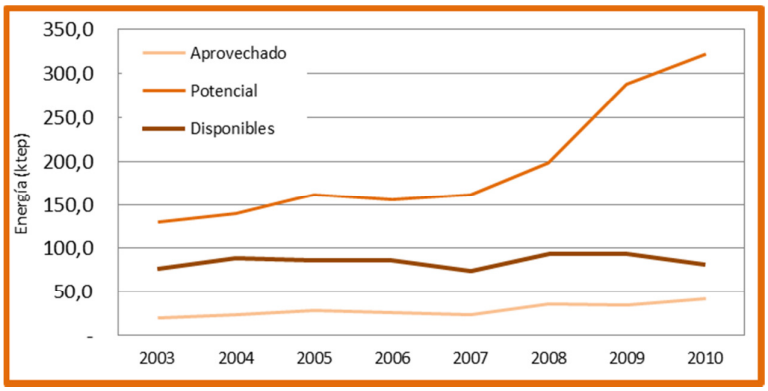
Se considera residuo o subproducto todo aquello que para cada rubro agrícola sea separado del producto principal, ya sea que permanezca en el campo o que deba ser dispuesto como residuo y/o sea desestimado para su comercialización una vez que en la planta se lleve a cabo el procesamiento del producto.



Los residuos de este tipo más utilizados en nuestro país son la cáscara de arroz (24,5ktep de un total disponible de 62,0ktep) y el bagazo de caña y en menor medida la cáscara de girasol y el casullo de cebada (incluidos en otros, con 1,1ktep). El consumo total de estos tipos de residuos alcanzo **42,2ktep**

Evolución del Uso

El uso de residuos agrícolas aumento en este año un 23% respecto al año 2009, esto es principalmente por el crecimiento en el consumo de cáscara de arroz (cercano al 40%), provocado principalmente por proyectos de Generación a partir de Biomasa.



En el gráfico se puede observar la evolución de la energía disponible en los residuos agrícolas, tanto de los aprovechados y disponibles (los cuales agrupan a la cáscara de arroz y girasol, casullo de cebada y bagazo de caña) como la de los potenciales (que además de incluir los disponibles incluye cáscara de soja y paja de trigo). La Energía disponible y la Potencial se calculan siguiendo los procedimientos presentados en el informe de "Evaluación de la Disponibilidad de Residuos o Subproductos de Biomasa a nivel Nacional" (EDRSBN) realizado en el

año 2010, y a partir de datos obtenidos del Anuario Estadístico Agropecuario elaborado por la DIEA del MGAP.

Se tienen que realizar salvedades en cuanto a la Energía Potencial, dado que el 60% de ésta es debido al uso de la paja de trigo, la cual presenta (como se menciona en el informe EDRSBN) *"Se trata de un recurso de mucho volumen lo cual encarece su manipulación y acopio"*, además de la necesidad natural de que el recurso no sea completamente recolectado y que encuentra otros usos, como ser el alimento animal.

ii) Residuos forestales

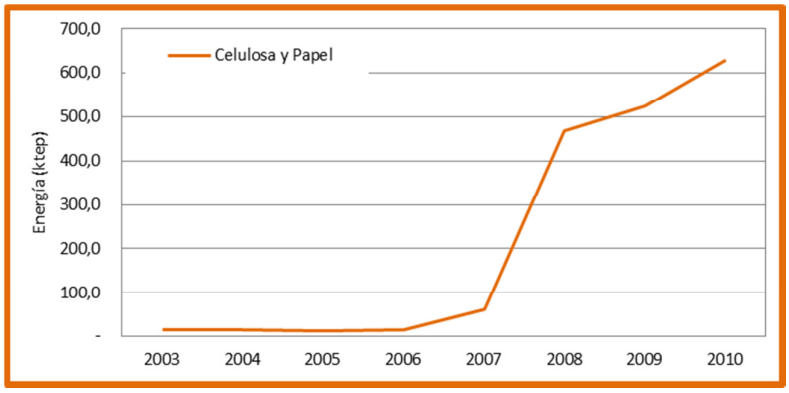
Se considera residuo o subproducto forestal para el presente relevamiento todo aquello que para cada objetivo de producción sea desestimado para su comercialización permaneciendo en campo y los residuos producidos en los aserraderos. Los más utilizados son el Chip (85,8ktep) y el Aserrín (9,3ktep). No se considera la leña que es "chipeada" en planta. El consumo total en 2010 fue de **97,4ktep**

El uso de residuos forestales tiene un crecimiento sostenido que se vio acentuado fuertemente con proyectos de Generación a partir de estos residuos, como son Liderdat, Weyerhaeuser, Bioener, entre otros. Existen varios proyectos que utilizarían residuos forestales, como por ejemplo el de Ponlar. La disponibilidad de este recurso se estima en aproximadamente 130ktep, por lo cual, hoy en día se utilizan cerca del 77% del total.

iii) Residuos de la Industria del Papel y la Celulosa

Comprende los residuos de la industria del papel y la celulosa utilizados como combustibles. No se consideran los residuos forestales de las plantaciones que tienen como destino estas industrias, los mismos están incluidos en Residuos Forestales. El más importante de los residuos de estas industrias es el Licor Negro. El consumo de estos tipos de residuos fue de **629,0ktep**

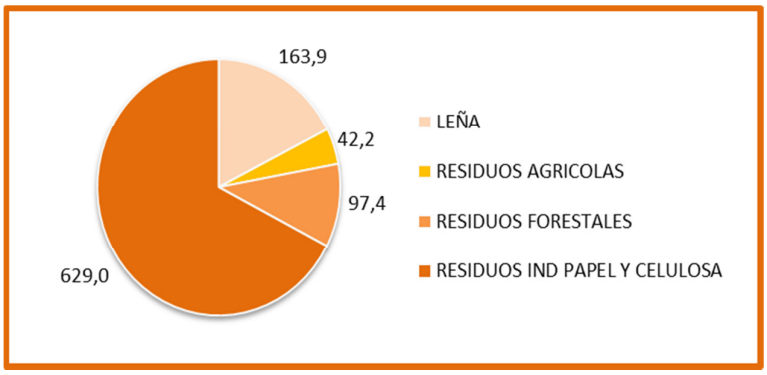
Su uso históricamente fue en FANAPEL (Fábrica de Papel), hasta la instalación de UPM (Planta de Celulosa) a mediados de 2007. El crecimiento del uso de este recurso seguirá en aumento, ya que está en proceso de instalación MONTES DELPLATA (planta de celulosa).



3. BIOMASA

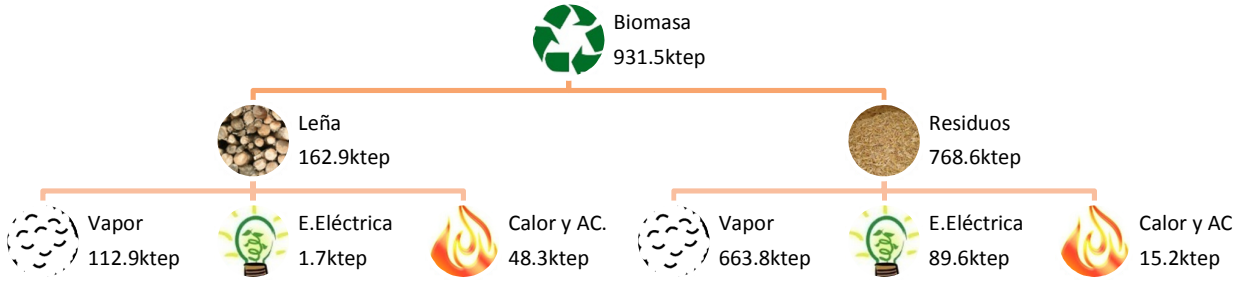
3.1 PARTICIPACIÓN

El consumo en Biomasa procedente tanto de residuos (detallados anteriormente) como de leña asciende a 932,6ktep en el año 2010, un **20%** más que para el año 2009. Esto se explica principalmente por el aumento en el consumo de Residuos de Biomasa, el cual paso de 621,4ktep en 2009 a 768,6ktep en 2010, experimentando un crecimiento del consumo del 24%. En el siguiente gráfico se observa la participación (en ktep) de las diferentes fuentes en el total de biomasa consumida.



3.2 USOS

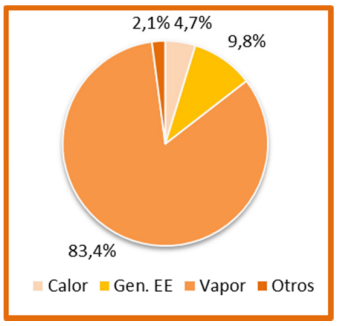
El uso que se le da a la Biomasa es muy variable, desde la quema directa en hornos para generación de calor hasta el uso de la misma en instalaciones de cogeneración para generar vapor de proceso y energía eléctrica.



	Producción	Generación Eléctrica			Consumo Industrial			
		Total	Serv.Publico	Autoprod.	Total	Vapor	Calor	Otros
Residuos de Biomasa	768,6	89,6	21,1	68,5	679,0	663,8	11,9	3,3
Leña	162,9	1,7	1,0	0,7	161,2	112,9	32,2	16,1
Total	931,5	91,3	22,1	69,2	840,2	776,7	44,1	19,4

Valores en ktep

En el caso de los residuos de biomasa el 11,7% del consumo es destinado a la Generación Eléctrica, el 88,3% restante se utiliza principalmente para la Generación de Vapor. En el año 2010 se generó un 15% más de energía eléctrica a partir de biomasa que en el año 2009

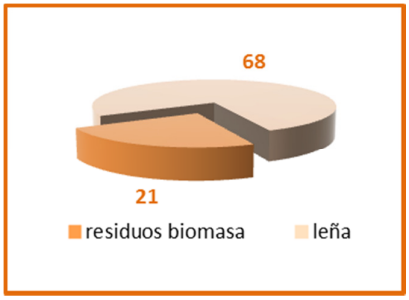


En el caso de la Leña, el consumo destinado a la Generación Eléctrica es tan solo el 1%.

3.3 CALDERAS GENERADORAS DE VAPOR

Tipos

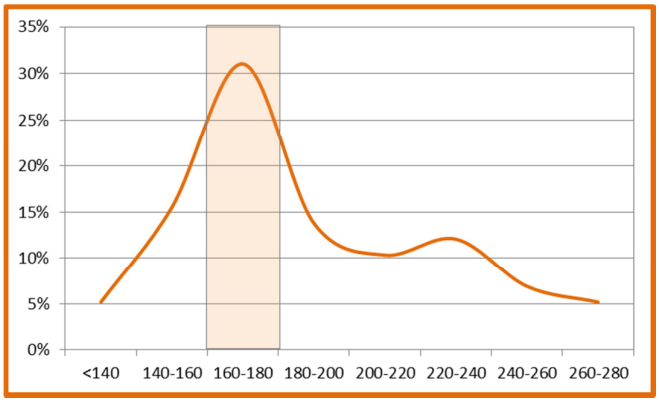
En la muestra Industrial elaborada para la encuestada se registró un total de 89 calderas que utilizan biomasa como fuente de energía. La distribución de las calderas se muestra en la figura de la derecha.



La mayor parte de estas calderas queman el combustible de forma directa en el hogar (46%), sólo el 20% utiliza mecanismos de gasificación para su quema. Se desconoce que ocurre en el 34% de los casos.

Eficiencia

Para visualizar la eficiencia con la que se quema la biomasa, se utiliza la medida promedio de la temperatura de los humos en la chimenea. Este parámetro ayuda a estimar la eficiencia, pero para tener una estimación mucho más válida, debe ser considerado el exceso de aire con el que se realiza la combustión, o en su defecto la cantidad de combustible utilizado para generar cada kilogramo de vapor.



En este caso, con la medida de temperatura, la cual se encuentra en promedio en valores de 160 a 180°C (ver figura), se puede concluir que en general las “quemas” se realizan de forma eficiente en cerca del 55% de las calderas.